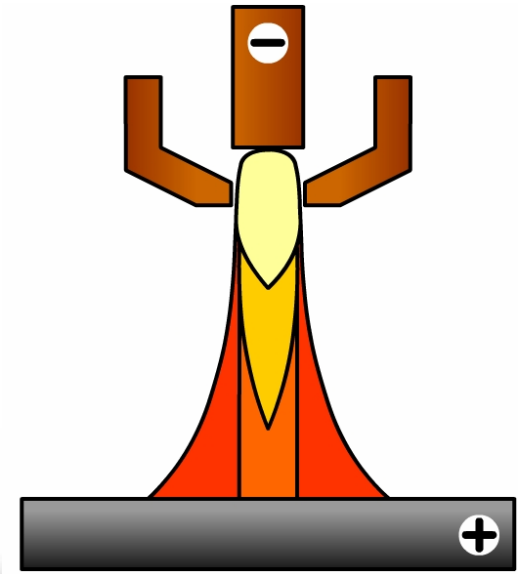
Corte e Goivagem pelo Processo PLASMA



Edson Urtado

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

O histórico...

- Processo desenvolvido nos anos 50;
- No início o plasma foi desenvolvido para o corte do aço inóx e alumínio;
- Alto custo do consumível e manutenção da máquina;
- Utilizava o gás nitrogênio para formação do plasma;
- Falta de pessoal qualificado para instrução do funcionamento e operação do equipamento;

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Hoje...

- Utilizado na produção e manutenção;
- Corta qualquer metal condutor;
- Corta diferente formas: tubos, aletas, chanfros, furos, formas circulares, vigas, etc.;
- Processo seguro e de fácil manuseio;
- Substituição do oxicorte pelo PLASMA em diversas aplicações;
- Suporte técnico local, peças de reposição local;

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Os Processos de Soldagem

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

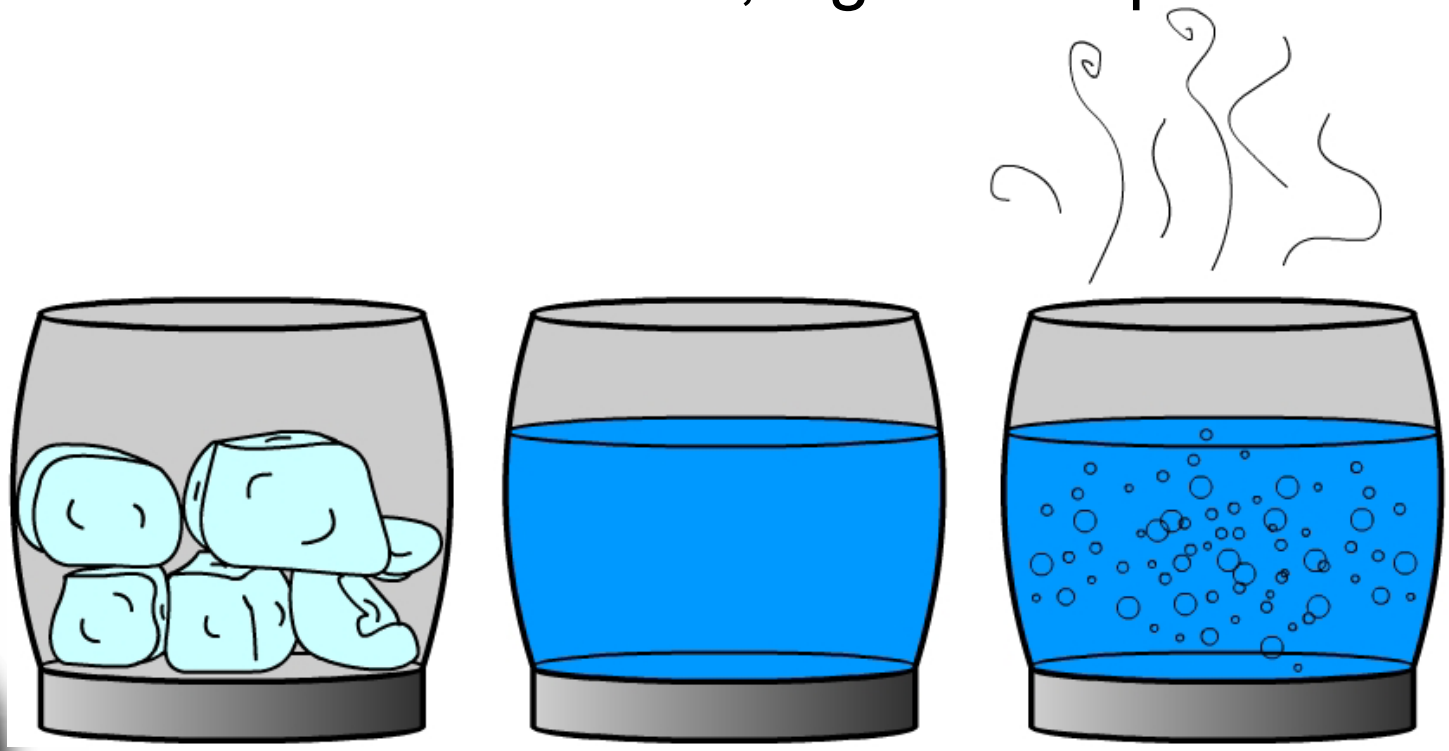
Definição do Plasma

- Plasma: fluído composto de moléculas gasosas, íons e elétrons.
  - Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa – Editora Objetiva, 2001

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Os Estados da Matéria

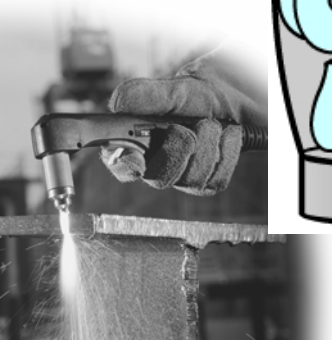
Os primeiros três estados da matéria são sólido, líquido e gasoso. Para a substância mais conhecida, H_2O (água), estes estados são Gelo, Água e Vapor.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Efeito da Energia Calorífica...

Quando a energia, em forma de calor, é aplicada ao gelo, este se derrete convertendo-se em água. Se continuamos aplicando energia, a água se transforma em vapor. Finalmente, quando mais calor é aplicado, os gases se ionizam formando o plasma.

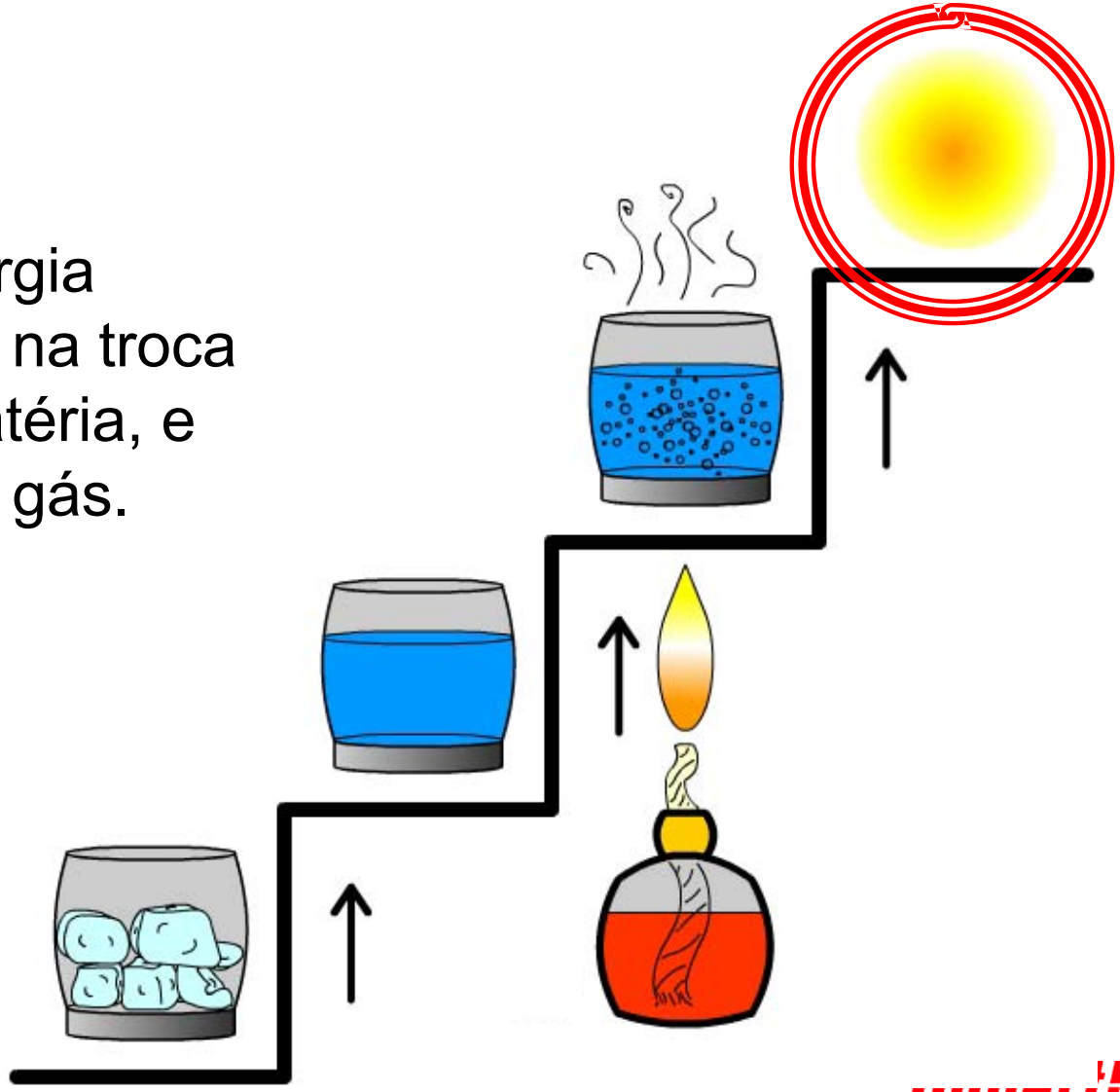


Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

O Plasma

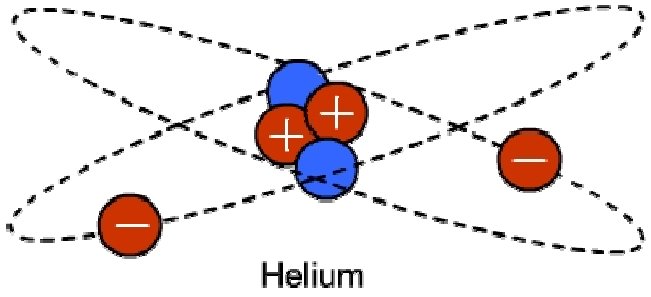
A adição de energia calorífica resulta na troca de estado da matéria, e em ionização do gás.

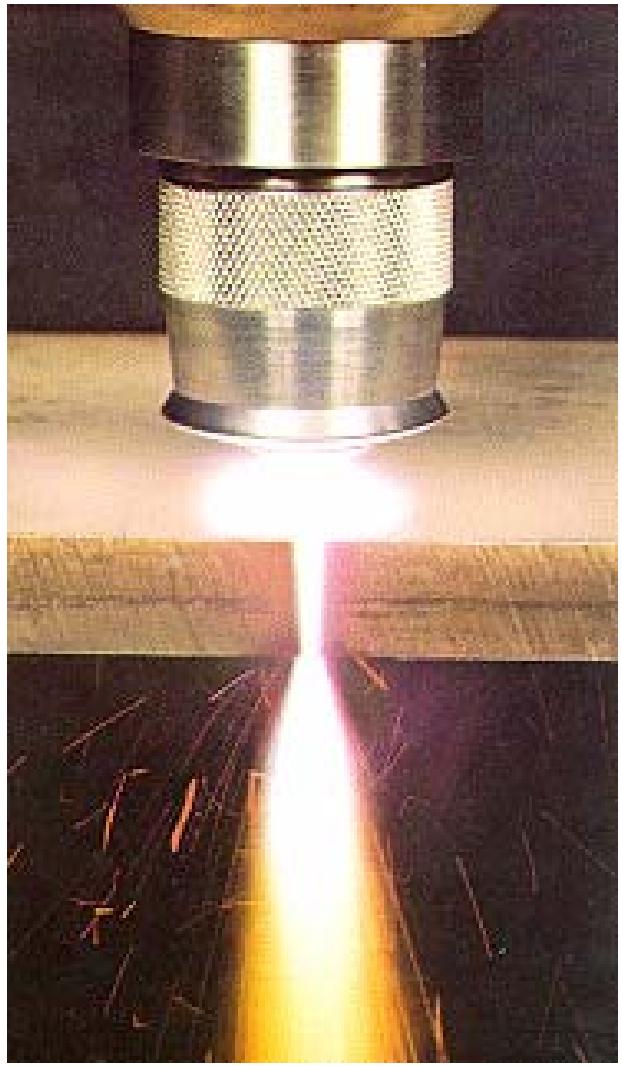


Líder mundial em tecnologia

Formação do Plasma

- A ionização dos gases gera elétrons livres e íons positivos entre os átomos de gás.
- Quando isto ocorre, o gás torna-se eletricamente condutor, com capacidade de transportar corrente.
- Então, este se torna plasma, a forma da matéria mais abundante no universo.





Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Plasma na Natureza

Um exemplo de plasma na natureza é um raio.

Tal como uma tocha plasma, o raio transporta eletricidade de um lugar a outro.

Neste caso, os gases ionizados são os do ar.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

o que é Corte PLASMA ?

- Processo que utiliza energia elétrica e ar comprimido (gás) gerando calor para cortar metais condutores.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Composição de um Sistema de Corte Plasma

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

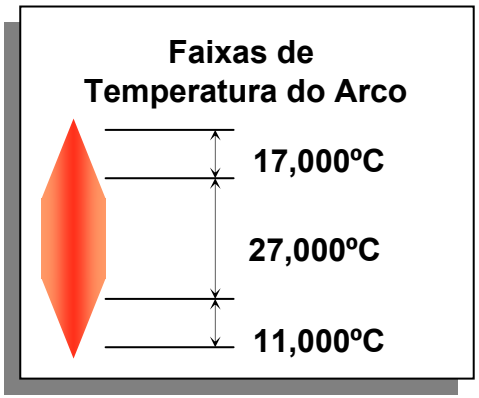
Equipamento para Corte Plasma

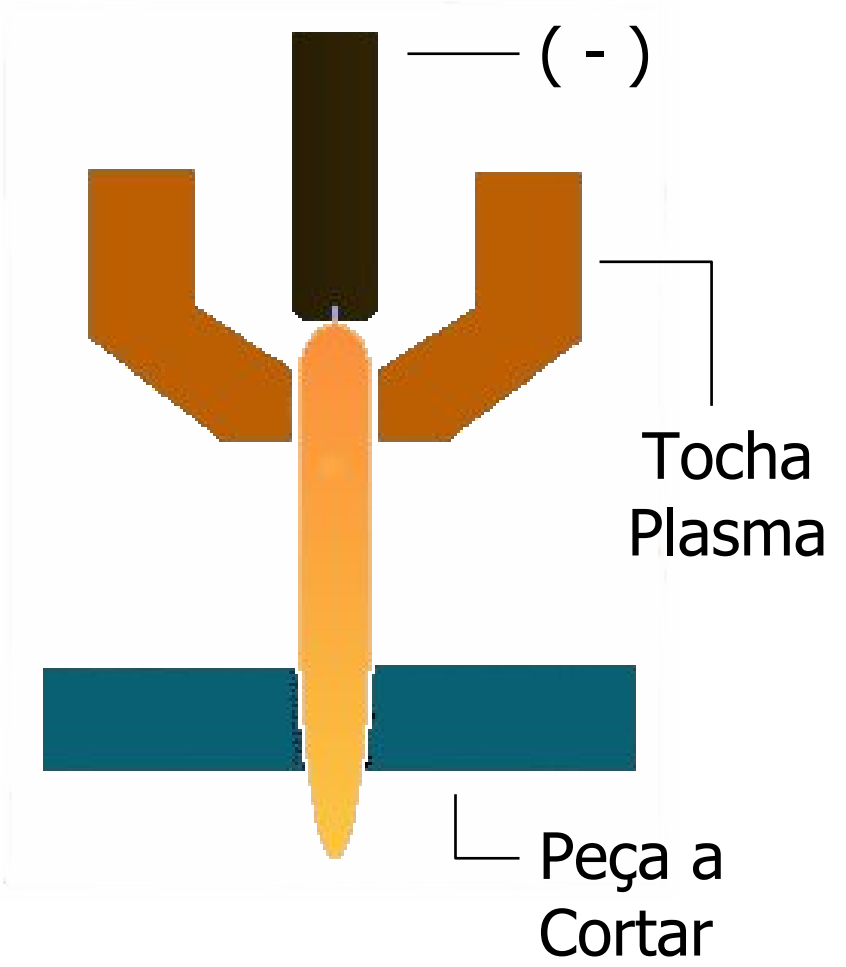
- Fonte de Energia
  - Transformador de Potência
  - Retificador/Inversor
  - Circuitos Eletrônicos, sensores
- Tocha Plasma
  - Ignição do Arco
- Ar Comprimido (gases)

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Definição de Corte Plasma

O ***corte plasma*** é um processo que utiliza um bocal (torneira) calibrado para a constrição de um gás ionizado que se encontra a elevada temperatura, a fim de controlá-lo e usá-lo para fundir e seccionar metais condutores.

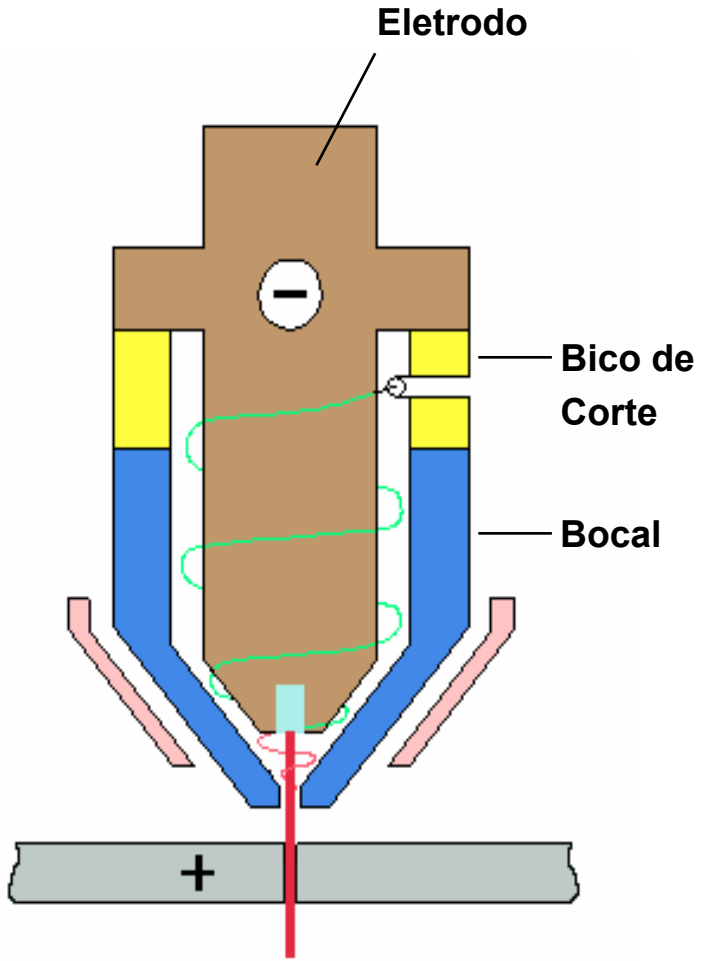




Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Tocha Plasma

Um gás eletricamente condutor é usado para transferir energia fornecida por uma fonte de energia elétrica, da tocha ao material a cortar.

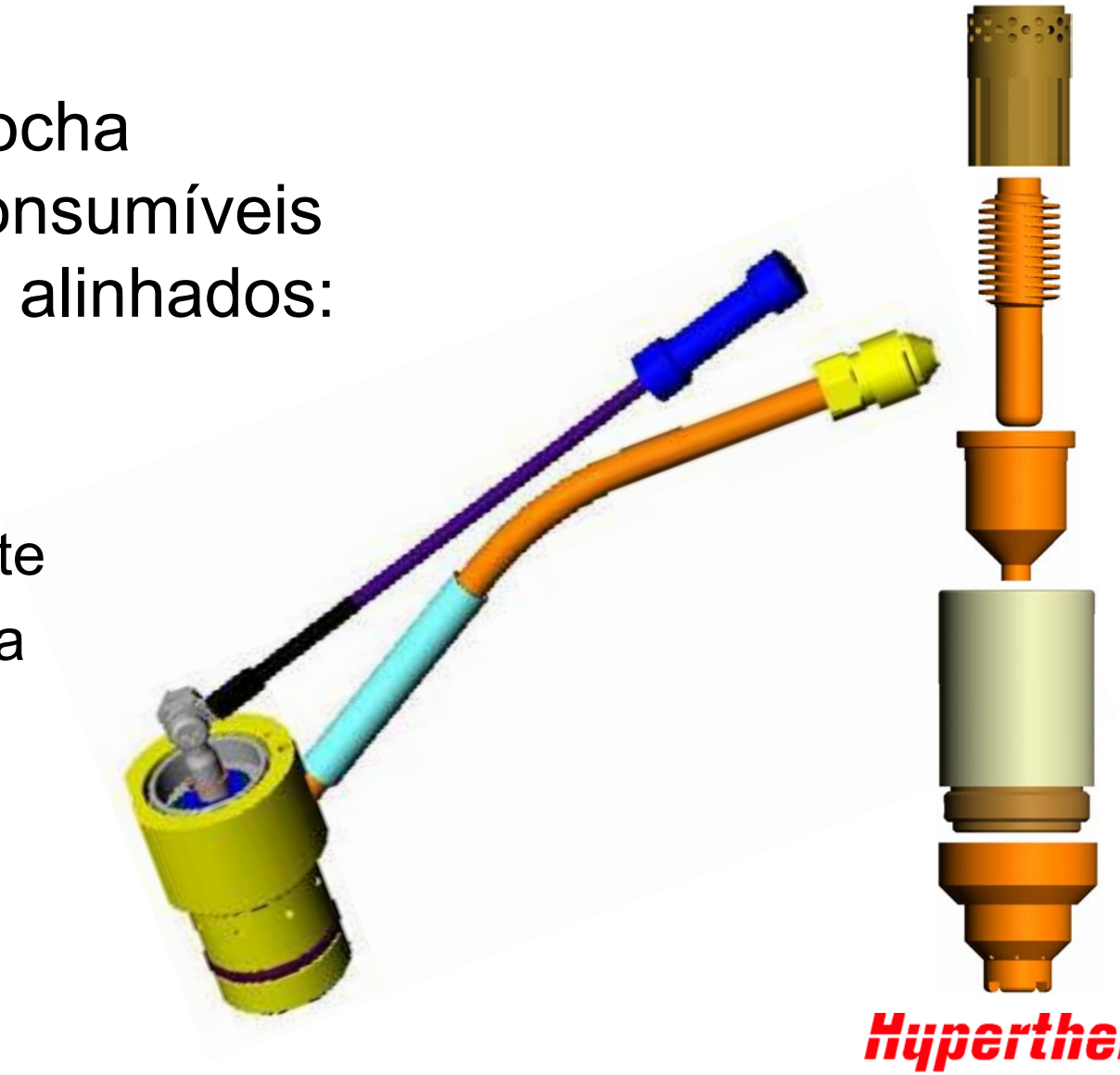


Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Tocha Plasma

O corpo da Tocha mantém os consumíveis perfeitamente alinhados:

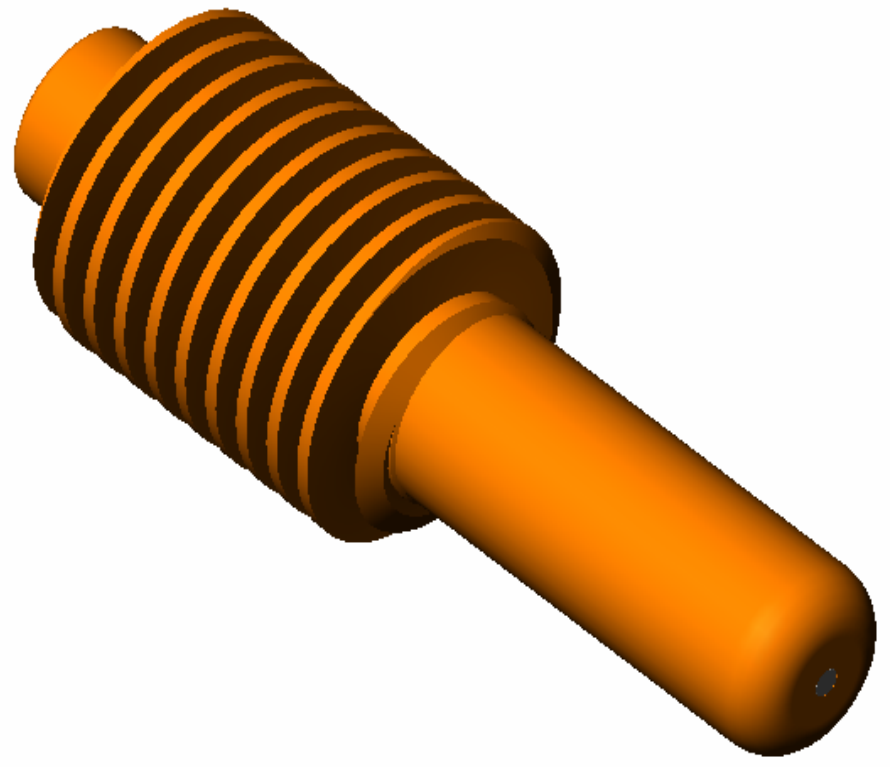
- Distribuidor
- Eletrodo
- Bico de Corte
- Bocal / Capa
- Escudo



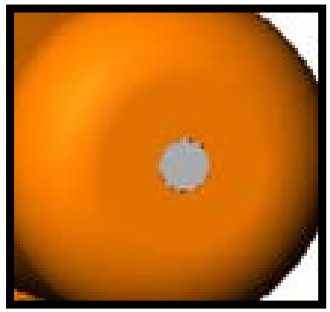
Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Eletrodo

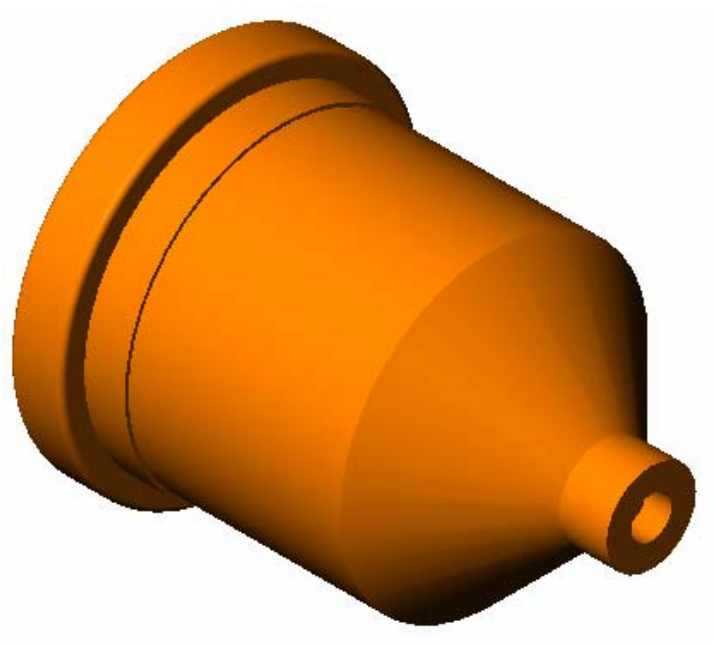


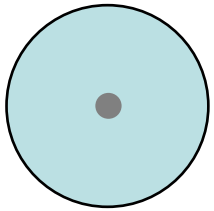
O eletrodo transporta as cargas negativas. Está principalmente construído em cobre, com um inserto de háfnio (Hf).



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Bocal





- O bocal constringe o arco e enfoca o jato de plasma.
- A medida do orifício está diretamente relacionada com a corrente de corte. Uma corrente maior requer um orifício maior.

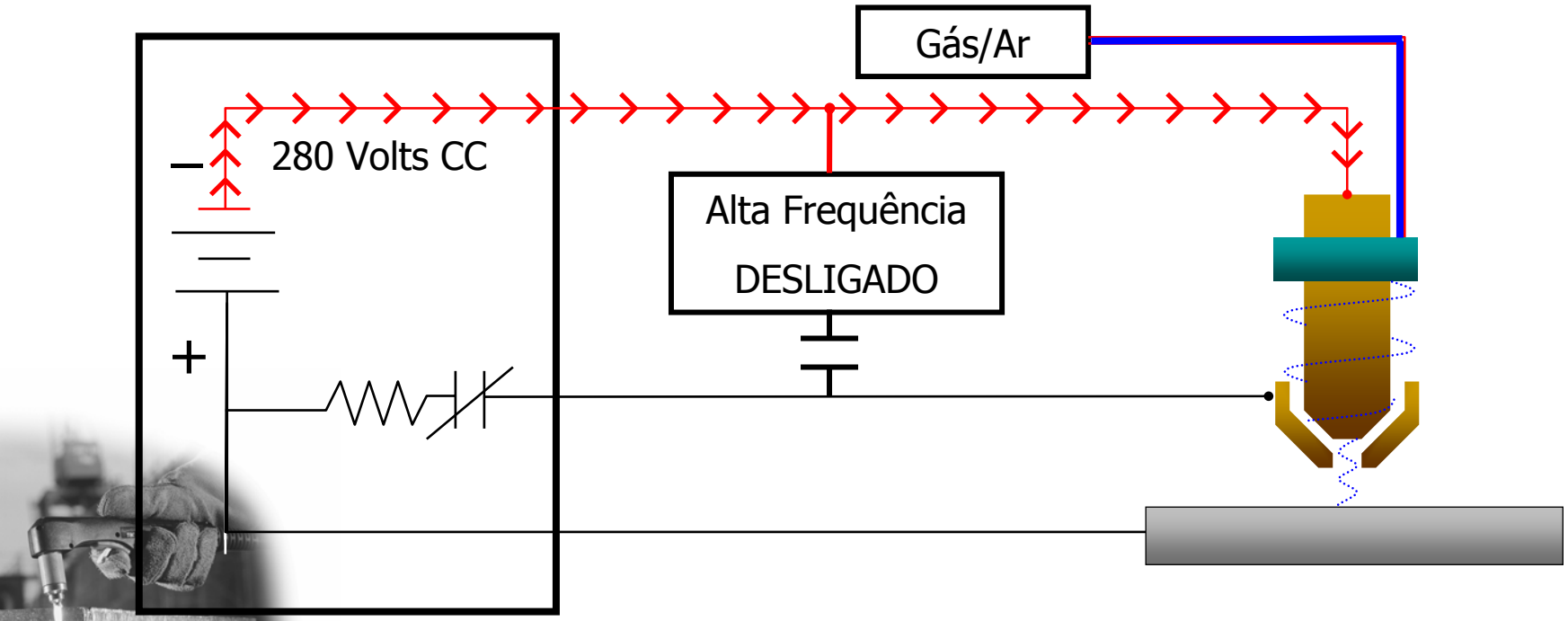
Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Seqüência de Operação de um Sistema de Corte Plasma

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Alta Freqüência

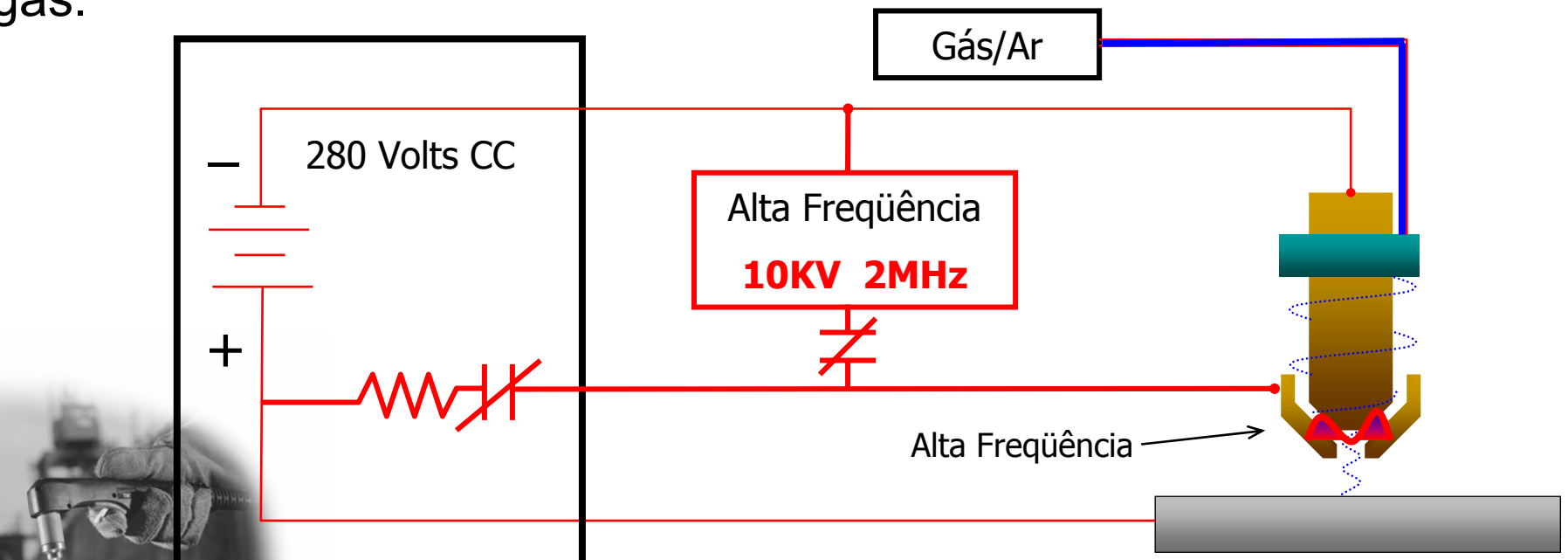
Um sinal de partida é enviado à fonte de CC. Isto ativa simultaneamente a tensão de arco aberto (OCV) e o fluxo de gás para a Tocha.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Alta Freqüência

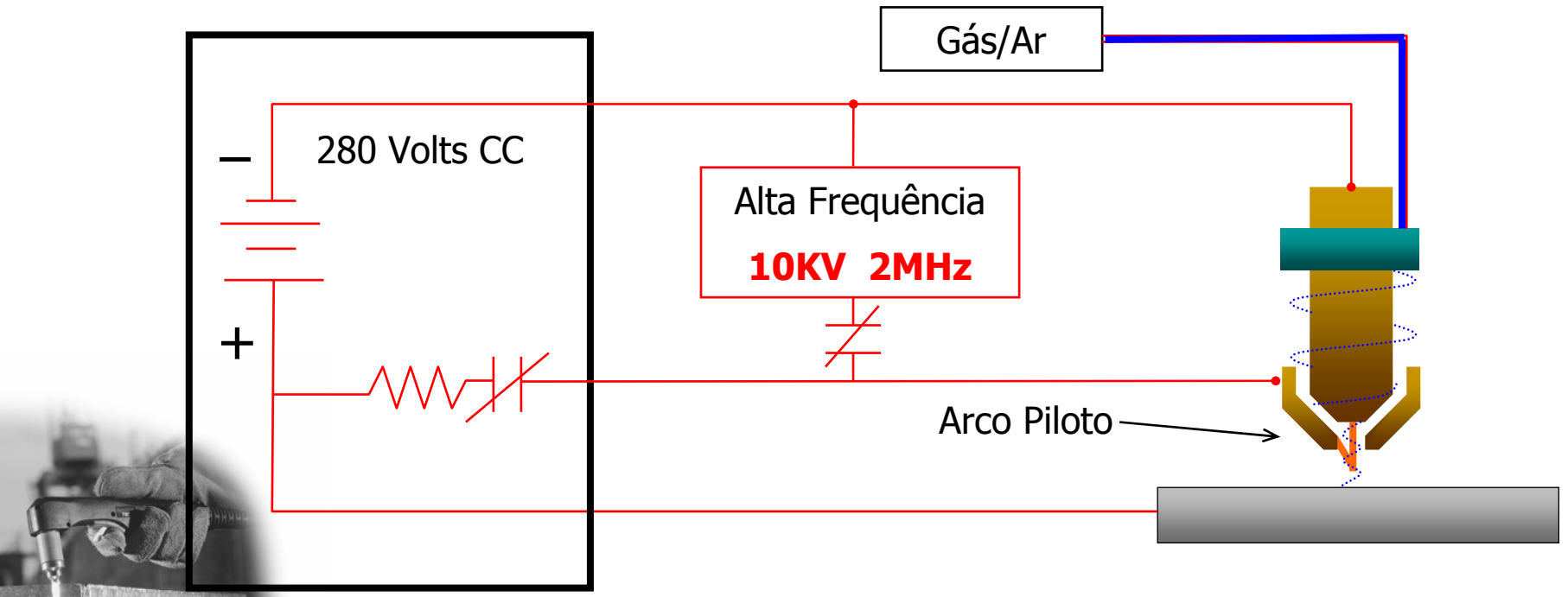
Quando o fluxo de gás se estabiliza, um circuito de alta freqüência (HF) é ativado. A HF rompe o dielétrico (gás) que se encontra entre o bocal e o eletrodo, dentro da Tocha, e o arco causa a ionização do gás.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Alta Freqüência

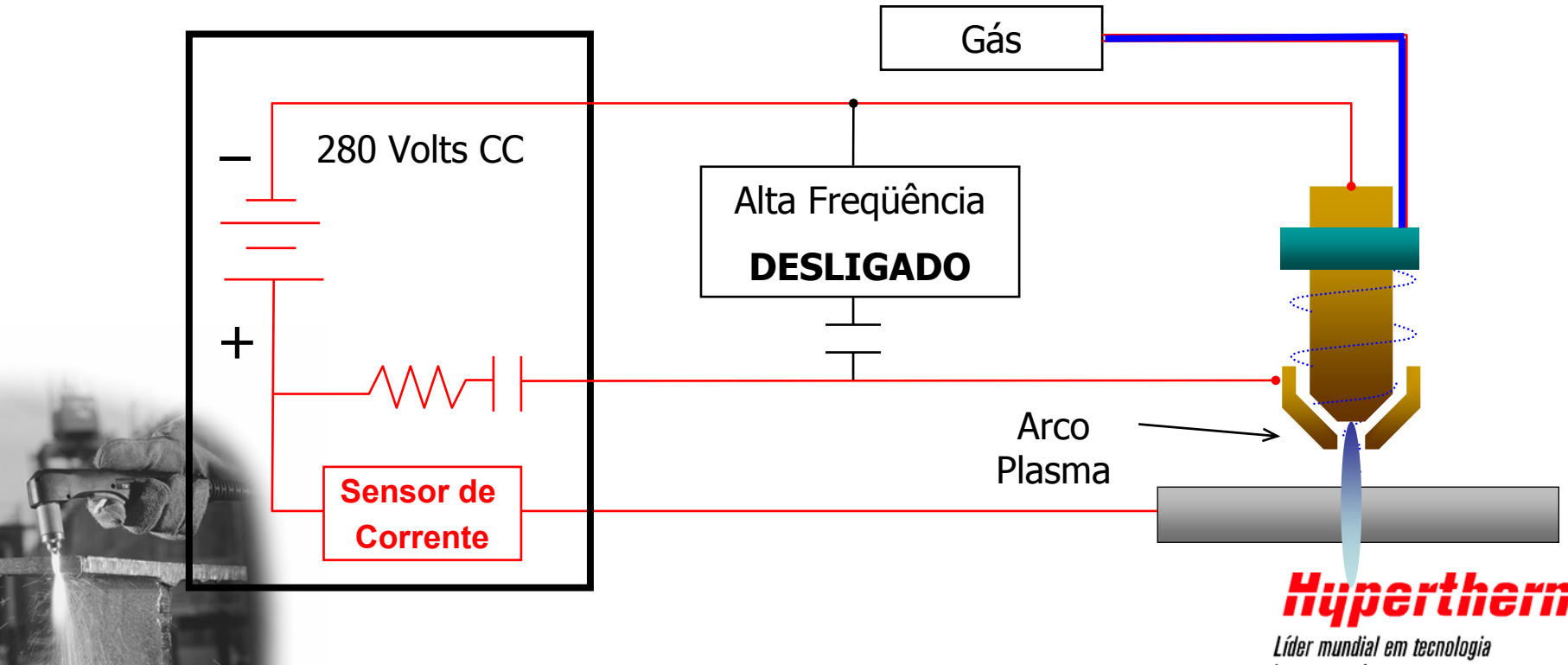
Este gás eletricamente condutivo cria uma rota para a corrente entre o eletrodo e o bocal, e resulta na formação do arco piloto.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Alta Freqüência

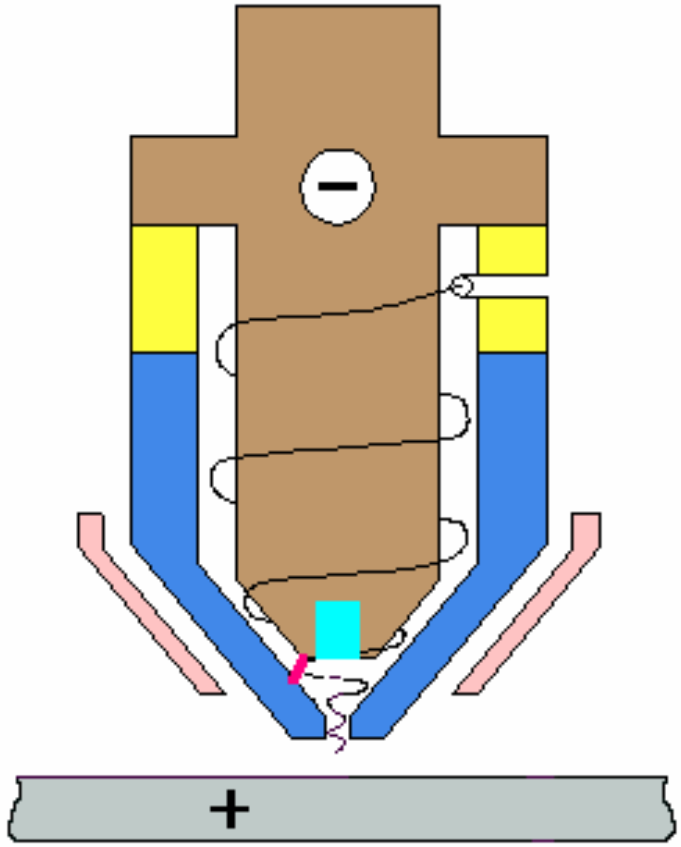
Quando o arco piloto entra em contato com a peça, um sensor de corrente detectará que parte da corrente retorna pela massa. Imediatamente se desativarão os circuitos de alta freqüência e arco piloto, permitindo que toda a corrente circule do eletrodo para a peça.



Partida por Alta Freqüência

Características

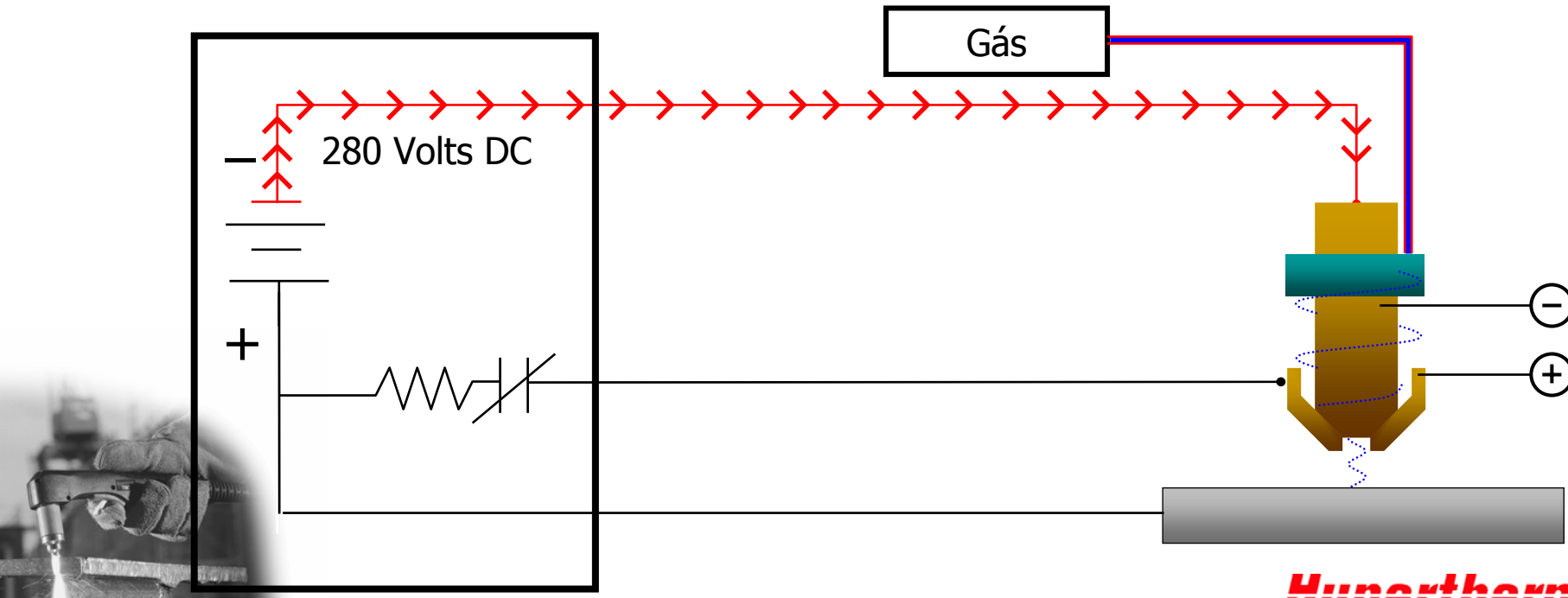
- Alta voltagem (5,000V - 10,000V), e alta frequência em CA é usada para gerar o arco piloto.
- Não tem partes móveis.
- Método mais comumente usado.
- A Alta Frequência é nociva para o meio ambiente e muito difícil de controlar.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Contato

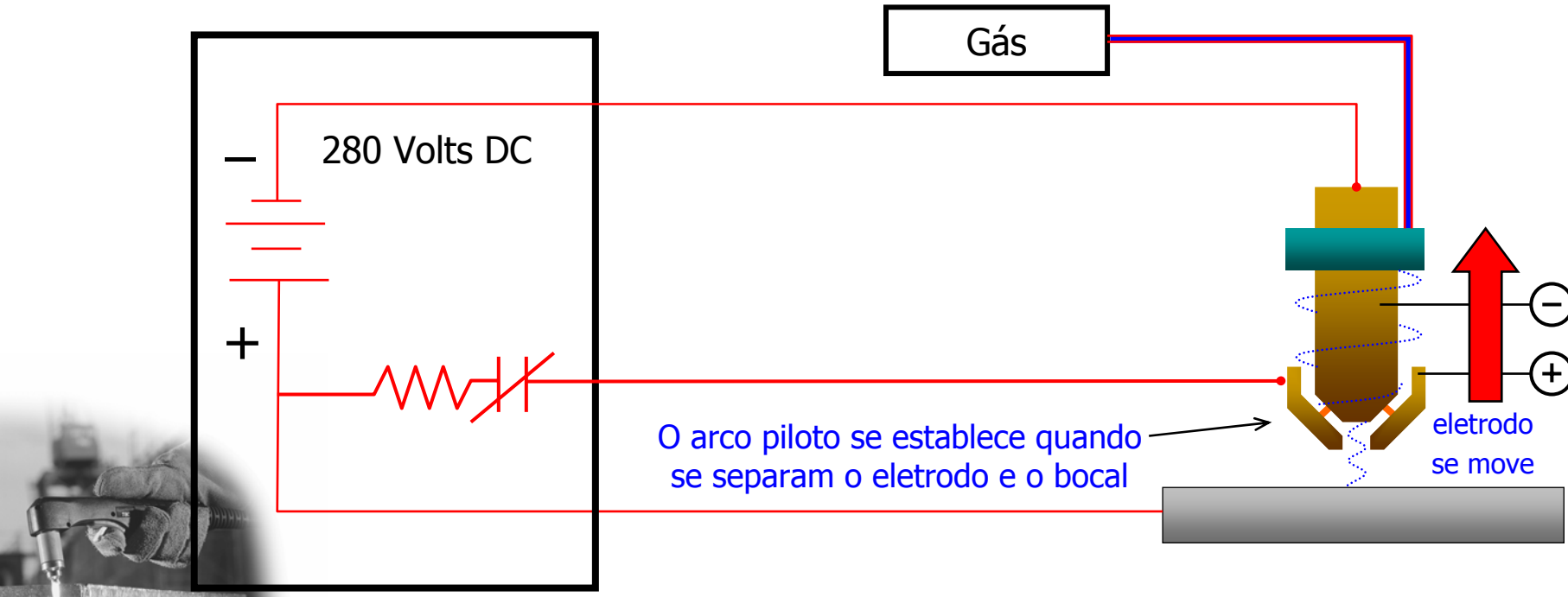
O circuito elétrico é similar ao anterior. A diferença é como criamos o arco piloto sem utilizar alta freqüência. O eletrodo e o bocal estão em contato (curto circuito) e conectados à fonte. Se fecha o relé de arco piloto e começa a circular corrente entre eles.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Contato

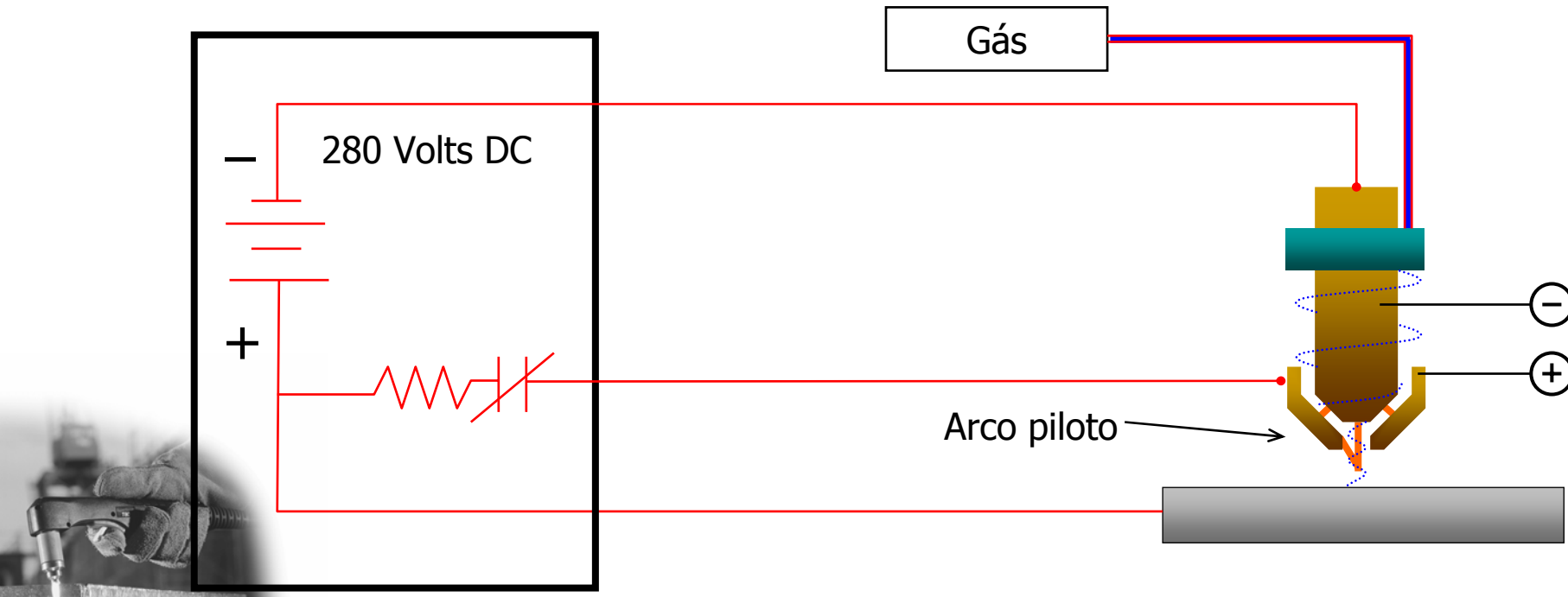
O fluxo de gás repentino causa que o eletrodo se separe do bocal, e pelo princípio de inércia elétrica, se cria um arco: o **Arco Piloto.**



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Contato

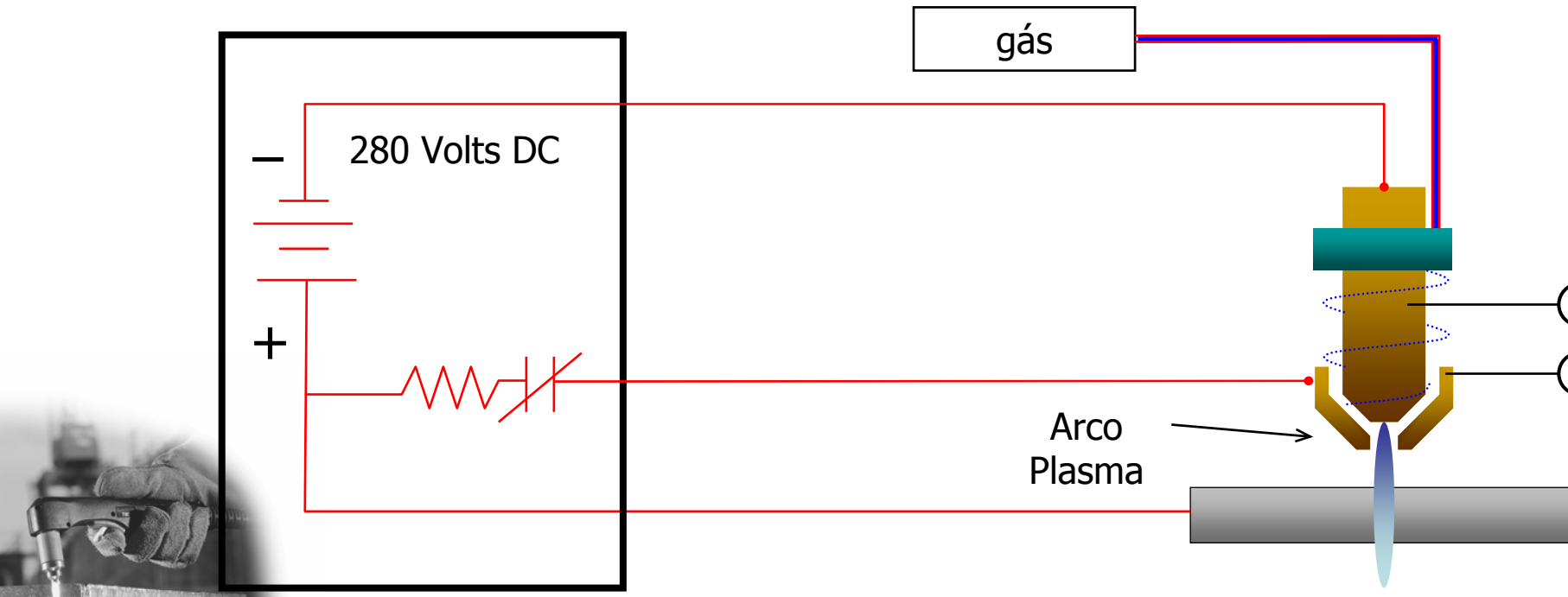
O arco piloto se mantém aceso até que detecta a peça, e se transfere, deixando de conduzir corrente através do bocal.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

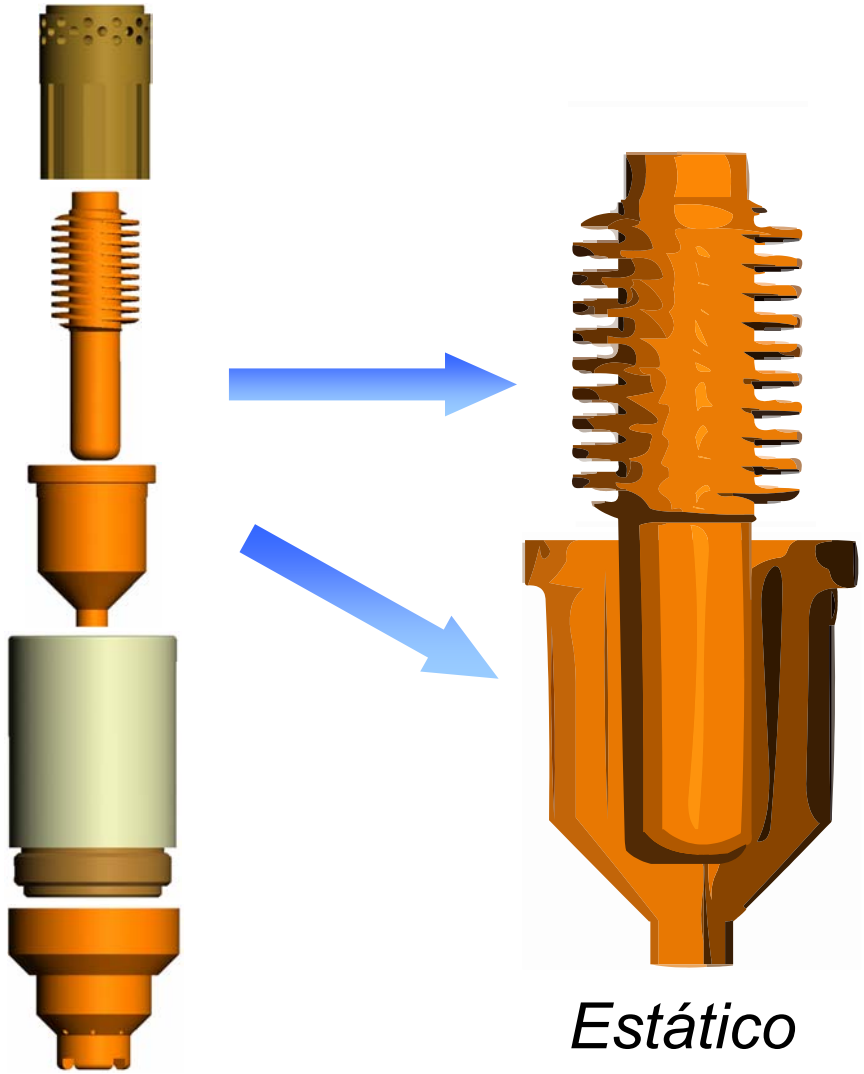
Partida por Contato

O arco piloto se mantém aceso até que detecta a peça, e se transfere. O bocal deixa de ser parte do circuito elétrico.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Partida por Contato

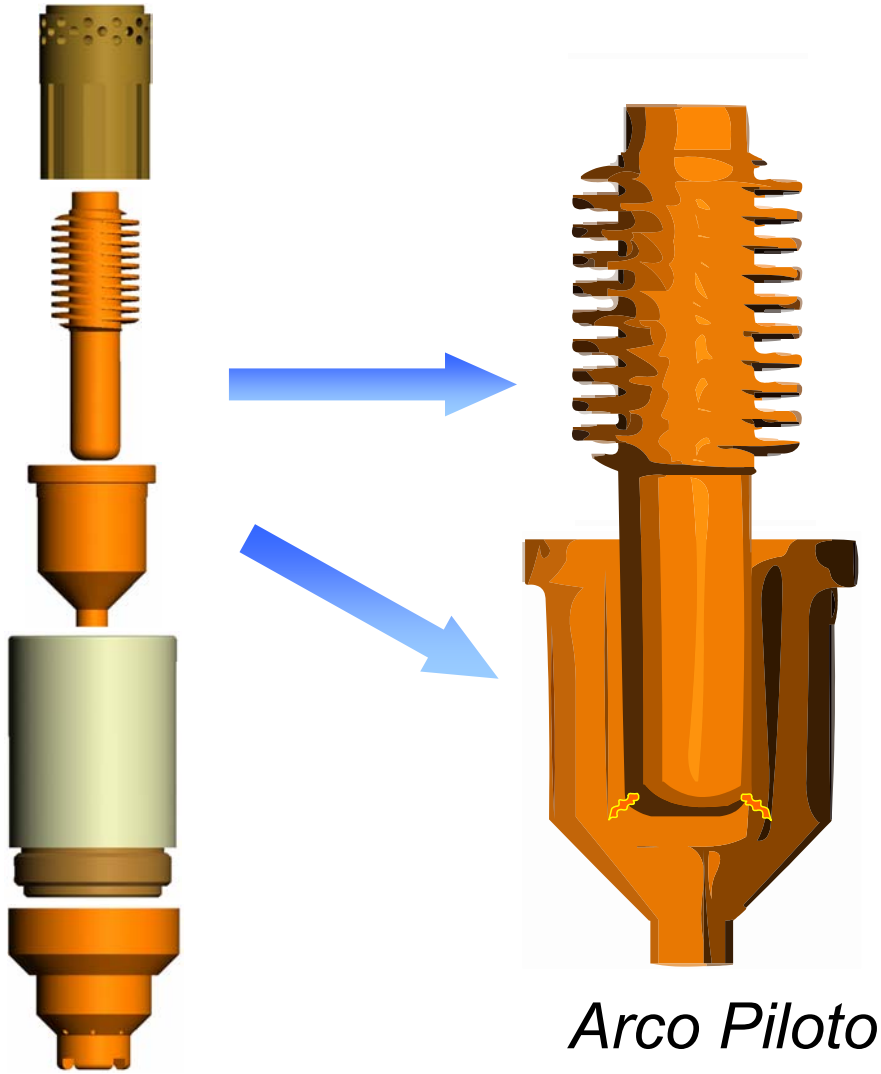


Estático

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Partida por Contato



Arco Piloto

O eletrodo se desloca longitudinalmente permitindo a formação do arco piloto.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Corte Plasma

Alta Frequência X Partida por Contato

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Equipamentos para Corte Plasma

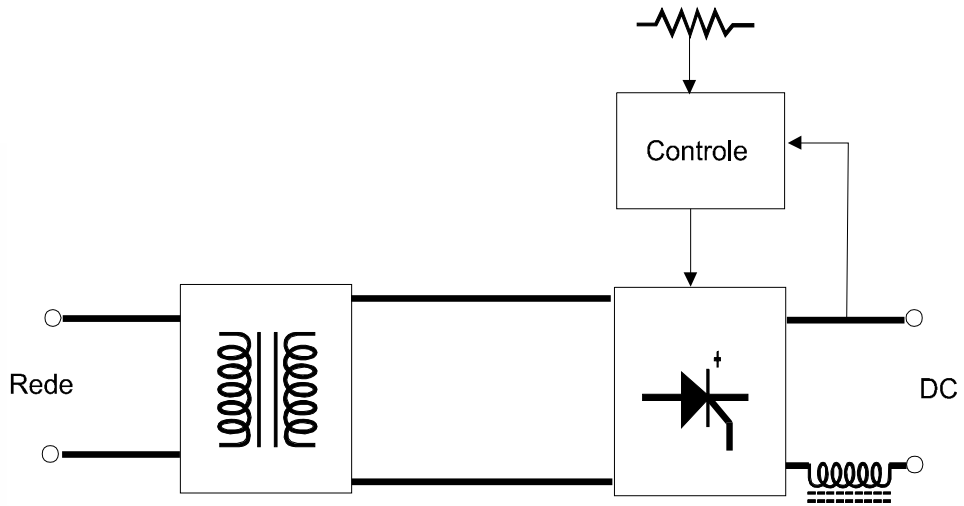
Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Fontes Convencionais

SCR's - Retificadores Controlados de Silício

* Estes tipos de sistemas estão sendo abandonados pois neles quase não há facilidade para controlar corrente de saída, fator crítico para vida útil dos consumíveis para Corte com gases oxidantes.



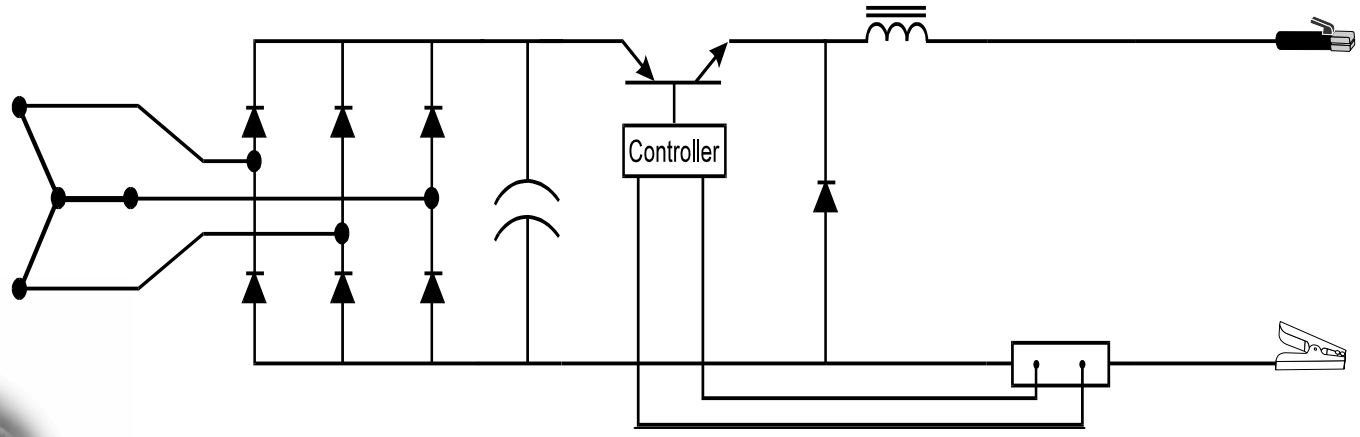
Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Fontes Convencionais

Chopper's

* São fontes plasma de chaveamento secundário que utiliza transistores de ação rápida ou IGBT para controle efetivo e preciso da corrente de saída.

IGBT - Transistor Bipolar com Porta Isolada"



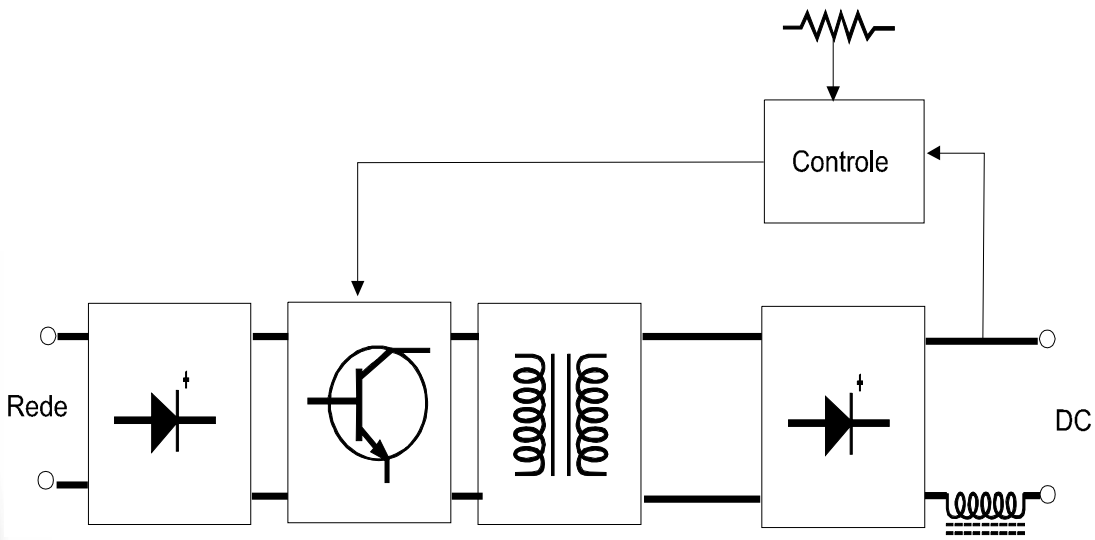
Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Fontes Inversoras

Inversoras

* As inversoras trabalham através de um sistema de chaveamento de alta frequência (IGBT's), onde com essa tecnologia reduz-se o tamanho e peso da fonte plasma.



Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Características e Aplicações do Corte Plasma

Vídeo aplicações

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

- ✓ **Alta velocidade de avanço**
- ✓ **Perfura sem pré aquecimento**
- ✓ **Facilidade de uso**

Hypertherm

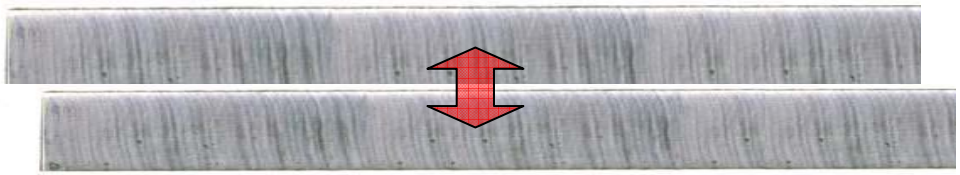
Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

- ✓ **Corta Qualquer Metal Condutor**

  Pode cortar Aço ao carbono, Inoxidável, Alumínio, Bronze, Cobre, Ferro Fundido, etc.

- ✓ **Permite Cortar Placas Empilhadas**



Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

✓ Corta uma Ampla Faixa de Espessuras

Dependendo da capacidade do equipamento, é possível cortar metais desde 0.5mm até 60mm de espessura.

✓ Processo Muito Seguro

✓Não utiliza perigosos cilindros de oxigênio e gás e nem mangueiras transportando elementos combustíveis.

✓Não requer cuidados especiais.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

✓ Corte Limpo

O corte não deixa escória, por isso, não é necessária a limpeza posterior com esmeril.

Borda sem escória

✓ Não Super aquece o Material

Devido a alta velocidade de avanço, a zona afetada pelo calor é muito pequena.

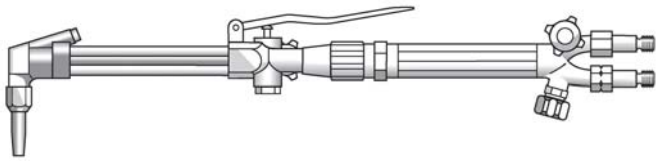
As chapas de espessura fina não se deformam.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

- ✓ **Fácil Manuseio**

  A tocha é mais leve e pode encostar o bico na peça para cortar.



Tocha do oxicorte

Tocha PLASMA

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Características do Corte Plasma

- ✓ **Equipamento portátil**

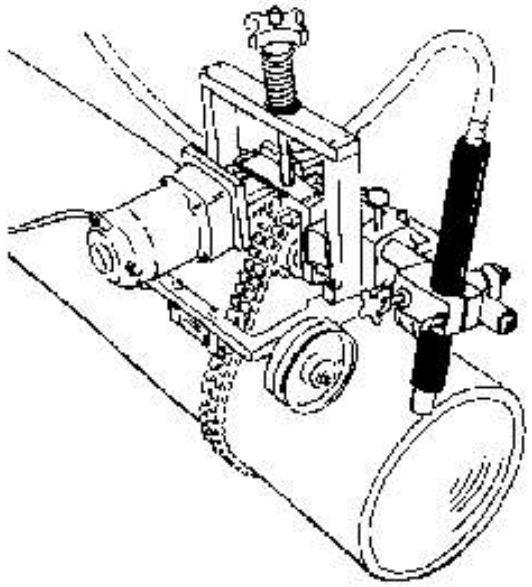
  facilidade no transporte e pode ser ligado em diferentes redes (200-600 Vac).

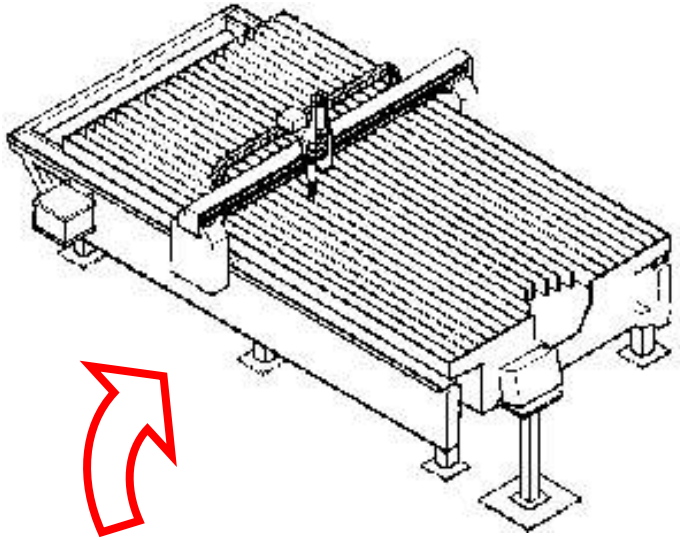
Hypertherm

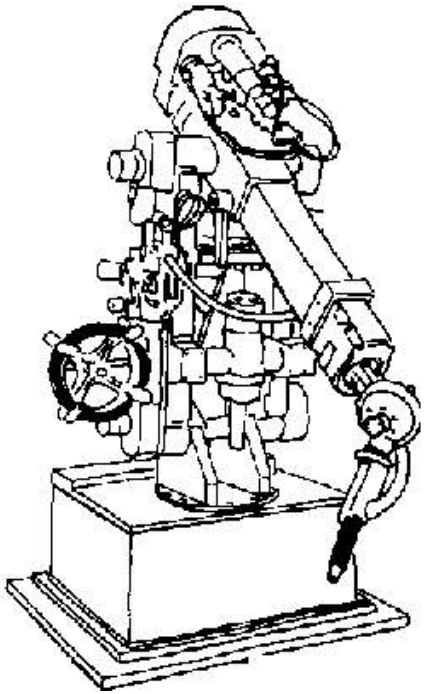
Líder mundial em tecnologia

Equipamentos Manuais...

...Podem ser Mecanizados Facilmente







Vídeo

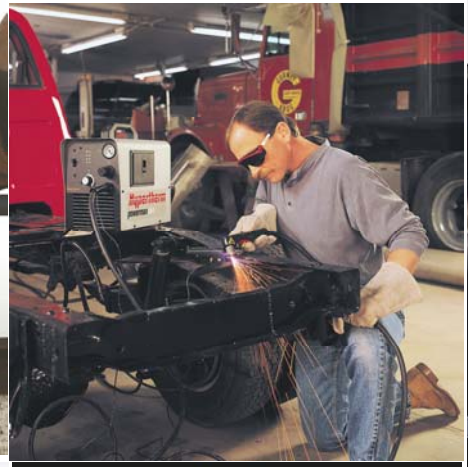
Vídeo 2

Vídeo 3

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Mais aplicações...



Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

Goivagem com Plasma

- Remove até 10kg/h de metal;
- Menor ruído;
- Não adiciona “grafite” no corte (eletrodo de carvão);
- Controle de limpeza e profundidade;
- Pode ser utilizado no aço carbono, inóx, alumínio;

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Considerações Finais

- Corte Plasma: Processo que utiliza ar comprimido e energia elétrica;
- Corta qualquer metal condutor (aço carbono, inóx, alumínio, ferro fundido, cobre, etc);
- Goivagem: menor ruído, remove até 10kg/h de metal;
- Pode ser utilizado na manutenção para diversas aplicações e na produção (corte e preparação);
- Fácil operação e manuseio;
- O mesmo equipamento pode ser utilizado para corte manual, tartaruga de corte, mesa pantográfica;
- Pode cortar de 0,5mm até 64mm de espessura.

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Corte Térmico de Metais

- Segurança nas Operações de Corte de Metais

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Segurança

- ✓ Óculos de proteção
- ✓ Proteção do Corpo - Radiação
- ✓ Fumos e Gases
- ✓ Fagulhas do processo
- ✓ Materiais inflamáveis ao redor
- ✓ Choque Elétrico

Hypertherm

Líder mundial em tecnologia

OBRIGADO !!!

Edson Urtado

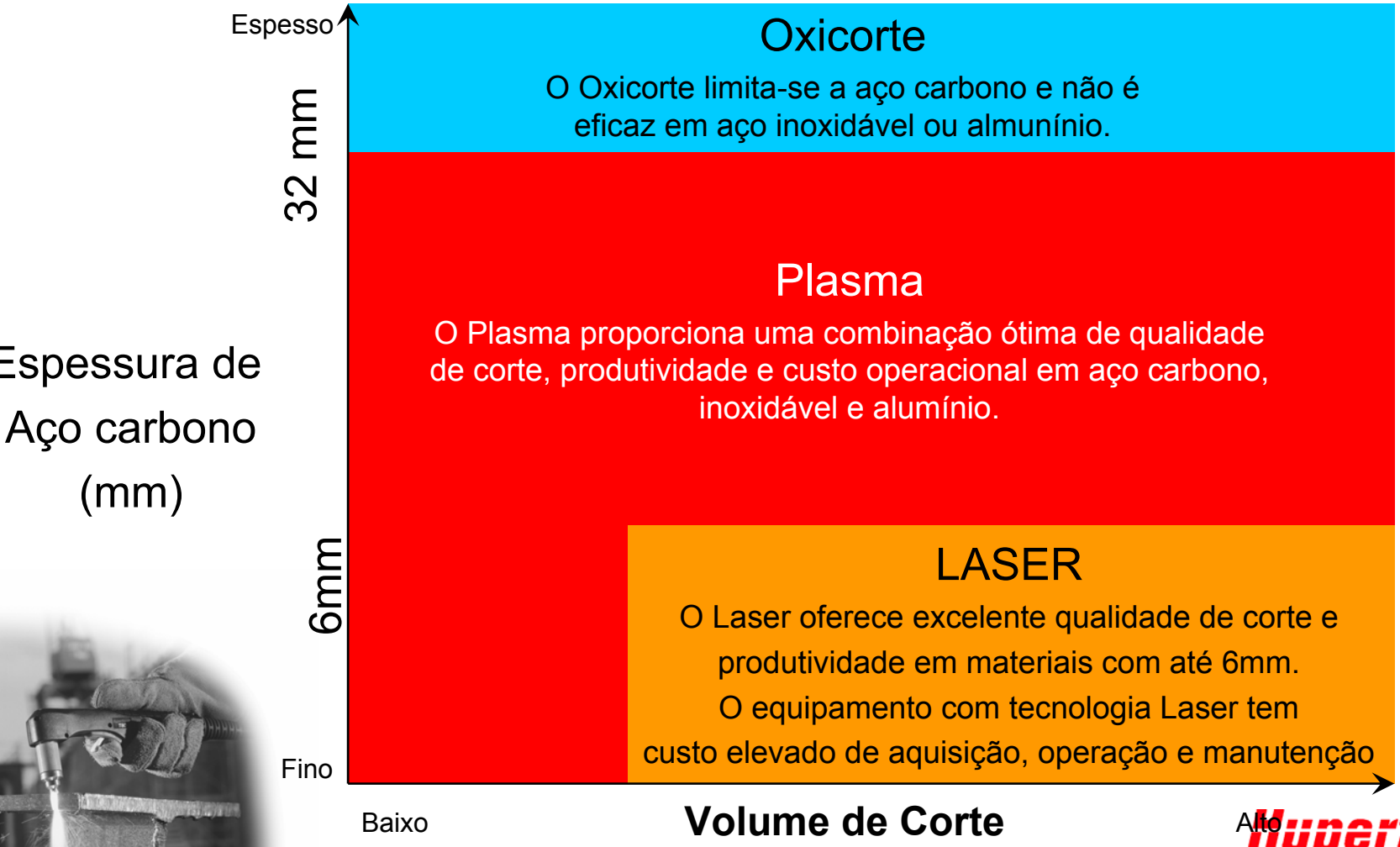
Hypertherm Brasil Ltda
Fone: (11) 6409.2636
Celular: (11) 7646-4219

edson.urtado@hypertherm.com.br

www.hypertherm.com

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia

Comparativo entre os Processos Térmicos de Corte


Espesso
32 mm
6mm
Fino
Espessura de Aço carbono (mm)
Oxicorte
O Oxicorte limita-se a aço carbono e não é eficaz em aço inoxidável ou almunínio.
Plasma
O Plasma proporciona uma combinação ótima de qualidade de corte, produtividade e custo operacional em aço carbono, inoxidável e alumínio.
LASER
O Laser oferece excelente qualidade de corte e produtividade em materiais com até 6mm.
O equipamento com tecnologia Laser tem custo elevado de aquisição, operação e manutenção
Baixo
Volume de Corte
Alto

Hypertherm
Líder mundial em tecnologia